

(11)Publication number : 11-200010

(43)Date of publication of application : 27.07.1999

(51)Int.Cl.

C23C 8/26

C23C 8/02

C23C 8/08

C23C 8/32

(21)Application number : 10-003029

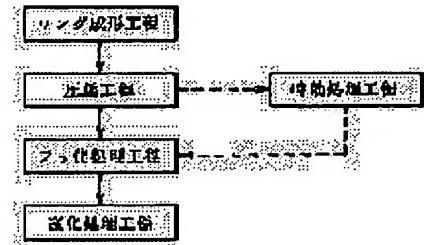
(71)Applicant : HIRATA TECHNICAL CO LTD  
DAIDO HOXAN INC

(22)Date of filing : 09.01.1998

(72)Inventor : MANIWA SHIGERU  
KITANO KENZO**(54) SURFACE TREATMENT OF METALLIC MULTILAYERED BELT FOR AUTOMOBILE****(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a surface treatment method for a metallic multilayered belt for automobiles by using stainless steel which is more inexpensive than maraging steel and has versatility and is capable of making nitriding treatment at a lower temp. region with fewer heat treatment stages.

**SOLUTION:** This surface treatment method includes a ring molding stage for molding blank rings of a prescribed size from a stainless steel sheet, a rolling stage for working these blank rings with rollers and rolling the blank ring at cold, a fluorinating treatment stage for holding the rolled blank rings in a heated state in a gaseous fluorine atmosphere and substituting the oxidized film on the surface for a flusinated film and a nitriding treatment stage for holding the blank rings with a nitriding gas and a carburizing gas (for example, gaseous RX) and converting the surface layers to a nitrided compd. thereby hardening the surface layers. An aging treatment stage may be interposed between the rolling stage and the fluorinating treatment stage.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination] 02.08.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-200010

(43)公開日 平成11年(1999)7月27日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>  
 C 23 C 8/26  
 8/02  
 8/08  
 8/32

識別記号

F I  
 C 23 C 8/26  
 8/02  
 8/08  
 8/32

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 4 頁)

(21)出願番号

特願平10-3029

(22)出願日

平成10年(1998)1月9日

(71)出願人 591063981  
 株式会社ヒラタ  
 京都府足立区西保木間2-5-10

(71)出願人 000126115  
 大同ほくさん株式会社  
 北海道札幌市中央区北3条西1丁目2番地

(72)発明者 間庭 茂  
 三重県龜山市下庄町字古川1701 株式会社  
 ヒラタ龜山製作所内

(72)発明者 北野 憲三  
 兵庫県尼崎市中浜町1番8号 大同ほくさん株式会社尼崎研究所内

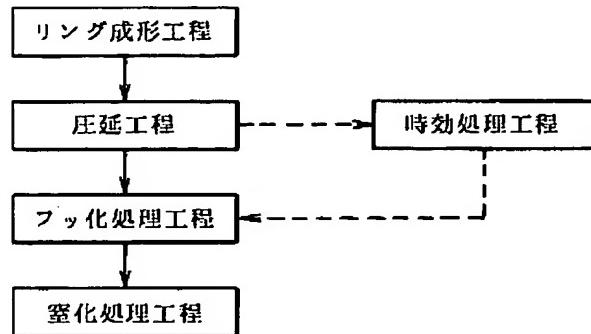
(74)代理人 弁理士 秋元 輝雄

(54)【発明の名称】自動車用金属製多層ベルトの表面処理方法

## (57)【要約】

【課題】マルエージング鋼より安価で汎用性のあるステンレス鋼を用いると共に、少ない熱処理工程でかつ低温域での窒化処理ができるようにした自動車用金属製多層ベルトの表面処理方法を提供する。

【解決手段】ステンレス鋼板で所定の大きさの素材リングを成形するリング成形工程と、この素材リングをローラに掛けて冷間で圧延する圧延工程と、圧延した素材リングをフッ素系ガス雰囲気下で加熱状態で保持し、表面の酸化膜をフッ化膜に置換させるフッ化処理工程と、この後素材リングを窒化ガスと浸炭性ガス（例えばRXガス）で保持し、表面層を窒化化合物に変えて硬化させる窒化処理工程とを含む。圧延工程と、フッ化処理工程との間に時効処理工程を介在させる。



## ① 塩浴窒化（タフトライド）

500°C以下での塩浴の流動性保持が困難である。

## ② ガス窒化・ガス軟窒化

材料表面の浄化能力に劣るため、ステンレスの酸化膜が500°C~600°Cでも除去できない。

## ③ イオン窒化

無端ベルトの場合、リング形状のため処理工程が多工程となってしまう。

【0004】本発明は、このような従来の問題を解決するためになされ、マルエージング鋼より安価なステンレス鋼を用いると共に、少ない熱処理工程でかつ低温域での窒化処理ができるようにした自動車用金属製多層ベルトの表面処理方法を提供することを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するための具体的手段として、本発明は、ステンレス鋼板で所定の大きさの素材リングを成形するリング成形工程と、この素材リングをローラに掛けて冷間で圧延する圧延工程と、圧延した素材リングをフッ素系ガス雰囲気下で加熱状態で保持し、表面の酸化膜をフッ化膜に置換させるフッ化処理工程と、この後素材リングを窒化ガス、浸炭性ガス（例えばRXガス）で加熱状態で保持し、表面層を窒化化合物に変えて硬化させる窒化処理工程とを含むことを特徴とする自動車用金属製多層ベルトの表面処理方法。

【0006】

【発明の実施の形態】以下、本発明方法の実施の形態を添付図面に基づいて詳説する。本発明に係る金属製多層ベルトの表面処理工程は、図1に示すようにリング成形工程と、圧延工程と、フッ化処理工程と、窒化処理工程とを基幹とし、圧延工程とフッ化処理工程との間に時効処理工程を介在させることを要旨とする。

## 【0006】

【発明の実施の形態】以下、本発明方法の実施の形態を添付図面に基づいて詳説する。本発明に係る金属製多層ベルトの表面処理工程は、図1に示すようにリング成形工程と、圧延工程と、フッ化処理工程と、窒化処理工程とを基幹とし、圧延工程とフッ化処理工程との間に時効処理工程を介在させることもある。

【0007】先ず、リング成形工程は、ステンレス鋼板を素材としてプレス成形により略皿状に成形すると共に、その底部を打ち抜いて所定の大きさのリングを成形するか、或はステンレス鋼板の両端部を溶接して円筒状に形成し、この円筒を所定の幅で切断することによりリングを成形する。予め帯状に切断したものを溶接してリングを成形しても良い。

【0008】次に、圧延工程を行うが、これは例えば図2に示すようにリング成形工程で成形したリング1を一对のローラ2、3に掛装し、一方のローラ2をシリンダ（図略）等で所定の力Fで引っ張ってローラ2、3間隔を拡げると共に、ローラ3に押圧用ローラ4を所定の圧力F'で押圧しながらローラ2、3、4を回転させ、リング1を冷間で圧延する。この際の圧延加工率（板厚の縮小率）は10~70%の範囲で可能であるが、40~60%にすることが好ましい。

【0009】前記圧延加工したリング1に対し、ラウン

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】ステンレス鋼板で所定の大きさの素材リングを成形するリング成形工程と、この素材リングをローラに掛けて冷間で圧延する圧延工程と、圧延した素材リングをフッ素系ガス雰囲気下で加熱状態で保持し、表面の酸化膜をフッ化膜に置換させるフッ化処理工程と、この後素材リングを窒化ガス、浸炭性ガス（例えばRXガス）で加熱状態で保持し、表面層を窒化化合物に変えて硬化させる窒化処理工程とを含むことを特徴とする自動車用金属製多層ベルトの表面処理方法。

【請求項2】圧延工程と、フッ化処理工程との間に時効処理工程を介在させる請求項1記載の自動車用金属製多層ベルトの表面処理方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、自動車用金属製多層ベルトの表面処理方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】自動車用金属製多層ベルトは、複数の無端金属ベルトを積層状に重ねた構成のもので、ベルト駆動式無段变速機等に用いられている。この自動車用金属製多層ベルトは、常にテンションを掛けられた状態で高速回転し、積層ベルト間或はベルトと接触する被掛部との間で摩耗が激しく生じるため、耐摩耗性に優れたものが要求される。このような要求に応えるため、従来金属製多層ベルトの耐摩耗性を向上させる表面処理方法が開発されている（例えば、特公平7-17998号公报）。上記の表面処理方法は、無端金属ベルトの準備工程と、溶体化処理工程と、引張応力の負荷工程と、軟窒化処理工程とからなり、マルエージング鋼からなる無端金属ベルトに溶体化処理を施し、この溶体化処理状態の無端金属ベルトをローラに掛装し、回転させながらローラ間隔を拡げることにより引張応力を負荷してベルトの外表面を優先的に塑性変形させ、その後ベルトの外表面に軟窒化処理を施すものである。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の表面処理方法によると、マルエージング鋼という高価な材料を使用し、無端金属ベルトに800°C以上の温度で溶体化処理を施し、その後時効処理を行い、更に500°C以上の温度で塩浴（タフトライド）或はガス・イオンで軟窒化処理を必要とする。この場合、高疲労強度で高韌性の金属製多層ベルトが得られるとあるが、製造コストが高く又熱処理工程が多くなるという問題があった。又、上記方法でマルエージング鋼をステンレス鋼に置換した場合、従来の窒化方法ではステンレス鋼に対して500°C以下で有効な処理方法が無かった。従って、時効温度500°C以下での窒化層の形成が難しく、耐摩耗性が劣ってしまうという問題もあった。窒化層の形成が難しい理由としては、次のような事項が挙げられる。

ド処理により湾曲力を付与し、この後時効処理する場合には、通常350～500°Cで熱処理を行ってリング1を硬化させる。

【0010】次いで、フッ化処理工程を行うが、これはステンレス鋼から成形されたリング1は、その表面が酸化膜で覆われており、窒化処理時に窒素がステンレスの組織中へ浸透するのを阻害されて表面に窒化膜が形成され難いので、前処理としてフッ化処理工程を行うのである。このフッ化処理工程は、リング1をフッ素系ガス雰囲気下で加熱状態で保持し、表面の酸化膜をフッ化膜に置換して活性化させる。

【0011】フッ化処理工程後に、窒化ガスと、浸炭性ガス（例えはRXガス）で加熱状態で保持することにより窒化処理工程を行うが、前記のようにリング1の表面はフッ化膜により活性化されているため、低温域（350～500°C）での窒化処理により窒素を速やかに且つ均一にステンレスの組織中へ深く浸透させることができる。この場合、20μm以下が望ましい。

【0012】従来のタフトライド等の塩浴による窒化処理の場合は、処理温度が540°C以上であり、ガス軟窒化処理による場合は500°C以上であって、いずれの処理温度も500°C以上を必要とした。ステンレス鋼は、500°C以上の処理温度で窒化すると、過時効処理となって圧縮残留応力の低下を招いてしまい、析出物が粗大化し疲労強度の改善が図れない。

【0013】ところが、本発明では前記のように前処理としてフッ化処理工程を導入し表面の活性化を図っているので、処理温度が500°C未満の低温域での窒化処理を可能とし、ステンレス鋼の強度低下を防止すると共に疲労強度の改善が図れた。当該ベルトの場合、板厚が薄いため窒化層が深くとれない。従って、窒化層が薄くても高い圧縮効力が必要となるため低温での処理が重要である。

【0014】更に、前記圧延処理後の時効処理工程をせずに、直ちにフッ化処理及び低温域での窒化処理を行っても、ステンレス鋼の強度保持効果に差異は殆ど見られなかった。従って、時効処理工程を省くことで処理工程の短縮化を図ることができる。

【0015】前記のように窒化処理されたリングの硬度を、表面からの距離に応じて測定したところ、図3に示すような関係グラフ図が得られた。この硬度測定は、ビッカース硬さ試験法（JIS-B7725）により、圧延品、時効処理品、窒化処理品についてそれぞれ行った。その結果、グラフ図から分かるように窒化処理品の外表面の硬度は、圧延品の約1.8倍、時効処理品の約1.4倍もの増加が認められ、表面から5μmの箇所で

は、圧延品の約1.4倍、時効処理品の約1.2倍の硬度増加が認められた。従って、リングの外表面付近の硬度が著しく高められており、図4のデータから分かるように窒化処理の効果が充分に得られたことを示している。この効果を得る条件としては、表1の組み合わせが適切で窒化層の深さは10～20μmが良く、その場合RXガスの使用濃度は20～50%が効果的である。尚、浸炭作用のあるRXガスの添加は窒化硬化層に韌性を付与する上で極めて有効である。

10 【表1】

窒化処理条件		
処理温度	450～500°C	
処理時間	1～2時間	
ガス雰囲気	アンモニア+窒素	80～50%
	RXガス	20～50%

【0016】窒化処理後に、詳しい説明は省略するが公知のバレル研磨処理やショットピーニング処理等を施し、複数のリングを積層状に重ね合わせて金属製多層ベルトを形成する。このようにして形成された金属製多層ベルトは、きわめて高い耐摩耗性及び耐疲労強度を有することになる。

【0017】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、マルエージング鋼より安価なステンレス鋼を用いたのでコストの低減を図ることができ、フッ化処理をした後窒化処理するので今まで難しいとされていた低温域でのステンレスの窒化処理を可能とし、耐摩耗性及び耐疲労強度に優れた金属製多層ベルトを提供することができる。又、圧延工程後の時効処理工程を省くことも可能であるから、熱処理工程の減少により作業性の向上も図れる等の優れた効果を奏する。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る自動車用金属製多層ベルトの表面処理方法の実施の形態を示す工程図である。

【図2】リングの圧延工程を示す説明図である。

【図3】窒化処理されたリングの硬度を、表面からの距離に応じて測定した関係グラフ図である。

40 【図4】ベルト外周表面の残留応力の加工率依存性を示すグラフ図である。

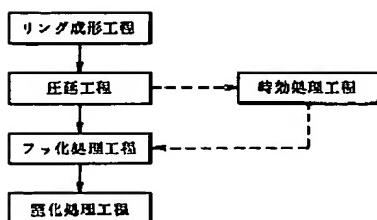
## 【符号の説明】

1…リング

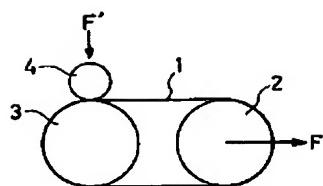
2、3…ローラ

4…押圧用ローラ

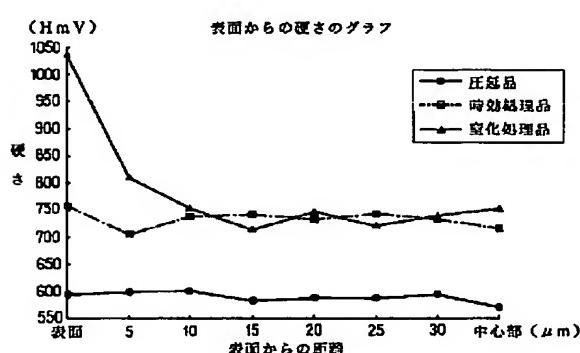
【図1】



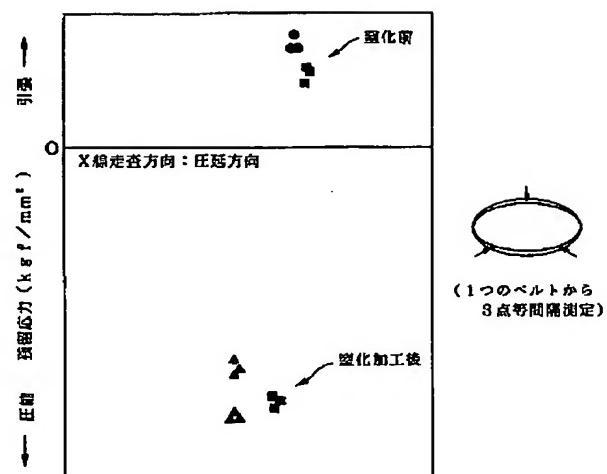
【図2】



【図3】



【図4】



X線残留応力測定条件

- 計数管法
- ターゲット : Cr K $\alpha$
- 管球出力 : 40kV 30mA
- コリメ径 :  $\phi$  1 mm
- 測定面 : フラット・ラウンド (211)
- 内部応力算出  
 $2\theta - \sin^2\phi$  法 (並傾法)